

Utveckling av automatsdörr

Frank Nyström

Examensarbete

Elektroteknik

2010

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Elektroteknik
Identifikationsnummer:	1958
Författare:	Frank Nyström
Arbetets namn:	Utveckling av automstdörr
Handledare (Arcada):	Rene Herrmann
Uppdragsgivare:	Fenmer Oy
<p>Sammandrag:</p> <p>Detta examensarbete är utfört för Fenmer Oy. Syftet med arbetet är att undersöka hur man kunde förbättra rulldörrars styrsystem så att man kan minska på driftavbrottstiden, då en störning uppstår i säkerhetsanläggningarna. Man är även intresserad av möjligheter till att kunna utföra snabbare reparationer. Problemet med den nuvarande konstruktionen på rulldörrar är att den inte tillåter enkla och snabba reparationer. Alla funktionsstörningar som uppstår leder till ett längre avbrott. För att åtgärda små funktionsstörningar kräver nu alltid utbildad servicepersonal.</p> <p>På den nuvarande rulldörren kan kunden inte själv veta vad som orsakat att dörren slutat att fungera. Styrcentralen för rulldörrar har ingen typ av informationstavla var man kunde avläsa felkoder eller fel. Den nya styrcentralen har en klar och tydlig informationstavla som informerar då en störning uppstått och vilken komponent som gått sönder. Små funktionsstörningar kan nu åtgärdas utan utbildad servicepersonal.</p> <p>Den nya informationstavlan baserar sig på min forskning som jag gjort i slutarbetet. Efter att jag hade forskat i gamla reparationsrapporter, kom det fram att produktionsstoppen till största del orsakats av att någon säkerhetsmodul fått en störning.</p> <p>På basen av de uppmätta resultaten gjordes rekommendationer och förslag till framtida förbättringar.</p>	
Nyckelord:	Automatdörr
Sidantal:	36
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	4.6.2010

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Electrical Engineering
Identification number:	1958
Author:	Frank Nyström
Title:	Utveckling av automstdörr
Supervisor (Arcada):	Rene Herrmann
Commissioned by:	FENMER OY
<p>Abstract:</p> <p>This final thesis was written for Fenmer Oy. The purpose of the thesis is to investigate how control systems for rapid roll doors could be improved to shorten the unavailability periods caused by safety system malfunction. Also in focus is the prospect of speeding up repairs. The problem with the present construction of roll doors is that simple and quick repairs are not possible. Every malfunction causes prolonged unavailability. Presently, even minor faults require the attention of trained maintenance staff.</p> <p>When the present-day roll door fails to operate, the customer cannot identify the fault himself. The master roll-door controller has no display panel where faults or error codes could be ascertained. The new master controller, however, is equipped with a bright and clear display panel that indicates any malfunction and identifies the failing component. Minor malfunctions can now be solved without trained maintenance staff.</p> <p>The new display panel is based on my final thesis research. After I had studied old repair reports, it became apparent that the most of production interruptions were caused by malfunctions in safety modules.</p> <p>Recommendations and suggestions for future improvements were made based on the measurement results.</p>	
Keywords:	Automatdörr
Number of pages:	36
Language:	Swedish
Date of acceptance:	4.6.2010

FÖRORD

Detta examensarbete är utfört våren 2010 vid FENMER OY för avdelningen produktutveckling. Jag vill tacka min handledare FM Rene Hermann för en stor hjälp att utföra mitt examensarbete. Dessutom vill jag tacka experthandledaren VD Veli-Matti Hyrsky som arbetar vid Fenmer. Av honom fick jag bra material om hur rulldörrar fungerar och vilka svagheter som existerade med den nuvarande rulldörren. Framförallt ett stort tack till kontorschefen Selja Patala som hjälpt till med att skaffa fram material och dokument. Till sist vill jag tacka Camilla Lindroos för skrivhandledning och språkhjälp.

Sibbo 4.6.2010

Frank Nyström

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammandrag	2
Abstract	3
Förord.....	4
1 INLEDNING	8
2 AUTOMATDÖRRENS UPPGIFT OCH FUNKTION	9
2.1 Huvuddelar	10
2.2 Användningsområde	13
3 PROBLEM VID ANVÄNDNING AV AUTOMATDÖRRAR.....	17
4 GAMLA STYRKONSTRUKTIONEN	18
4.1 Gamla styrkonstruktionens svagheter.....	18
5 NYA STYRKONSTRUKTIONEN	19
5.1 Nya styrkonstruktionens kretsschema	20
5.2 Problem med den nya styrkonstruktionen.....	21
6 DEN AKTUELLA DÖRRKONSTRUKTIONEN OCH FÖRBÄTTRING AV DEN	22
7 VIDAREUTVECKLINGSMÖJLIGHETER.....	24
7.1 Induktionsslinga	24
7.2 Fotocell	25
7.3 Radardetektor.....	25
7.4 Radiofjärrkontroll.....	26
7.5 Dragrepskontakt.....	26
7.6 Luftsluss.....	27
8 JÄMFÖRELSE AV REPARATIONSTIDER OCH KOSTNADER.....	28
9 SLUTSATSER	31
KÄLLOR.....	32
BILAGOR	33

Figurförteckning

Figur 1.Standard automstdörr.....	10
Figur 2.Gamla styrcentralen	18
Figur 3.Nya styrcentralen	19
Figur 4.Informationstavlsns kopplingsschema.....	20
Figur 5.Bild på informationstavlan.....	20
Figur 6.Manövring med induktionsslinga	24
Figur 7.Manövring med fotocell.....	25
Figur 8.Manövring med radardetektorer	25
Figur 9.Manövring med radiofjärrkontroll	26
Figur 10.Styrning med dragrepskontakter	26
Figur 11.Manövring med luftsluss.....	27
Figur 12.Diagram för reparationskostnader.....	29
Figur 13.Diagram som beskriver reparationstid	30

TABELLER

Tabell 1. Reparationsuppdrag.

BILAGOR

Bilaga 1. Standard rulldörr styrschema.

Bilaga 2. Teknisk ritning av rulldörren.

Bilaga 3. Standardmotor.

Bilaga 4. Standardväxellåda.

Förteckning över använda förkortningar

AC	Växelström
°C	Celsius
dB	Desibel
DC	Likström
EMG-STOP	Nödstop
EMG-OPEN	Nödöppning
FOTO-PHOTO	Ljus cell
Hz	Frekvens
IP	Skyddsklass
kW	Kilowatt
mm	Millimeter
PVC	Poly carbonat plast
PNE-DW	Säkerhets balk
VA	Voltampere

1 INLEDNING

Bakgrunden till det här examensarbetet var att man önskade en driftsäkrare rulldörr med lägre driftskostnader. Problemet med den nuvarande rulldörren är att konstruktionen inte tillåter enkla och effektiva reparationer. Genom att ändra på dörrens mekaniska och elektroniska komponenter kan man göra snabba och enkla reparationer möjliga, utan att minska på kvaliteten. De nya komponenterna skulle också kräva mindre underhåll.

Utgångspunkten för detta arbete var inriktad till produktutvecklingen på Fenmer. Ansvarspersonen för produktutvecklingen får en plan på en mera utvecklad rulldörr, som ger möjligheter till snabbare och enklare reparationer.

Syftet med detta arbete var att förbättra rulldörren så att man kunde minska på driftavbrottstiden och öka på snabbheten av reparationen genom att konstruera om styrenheten. Med en om planering i rulldörrens konstruktion kan man spara in tid och pengar vid service och reparation. När rulldörren har en ny konstruktion är det möjligt att utföra snabba reparationer. Till kundernas fördel skulle vara att man kunde erbjuda förmånligare reparationer och göra det möjligt för kunden att själv utföra små underhållsreparationer och på så vis spara på servicekostnaderna.

Metoden beskriver förändringarna som utförts på dörrens konstruktion och elsystemets utveckling. Resultatet är en förbättrad rulldörr med ett mera utvecklat elsystem. Rapporten utgör en slags produktutveckling. Det är en rapport som beskriver förändringarna som utförts på rulldörren.

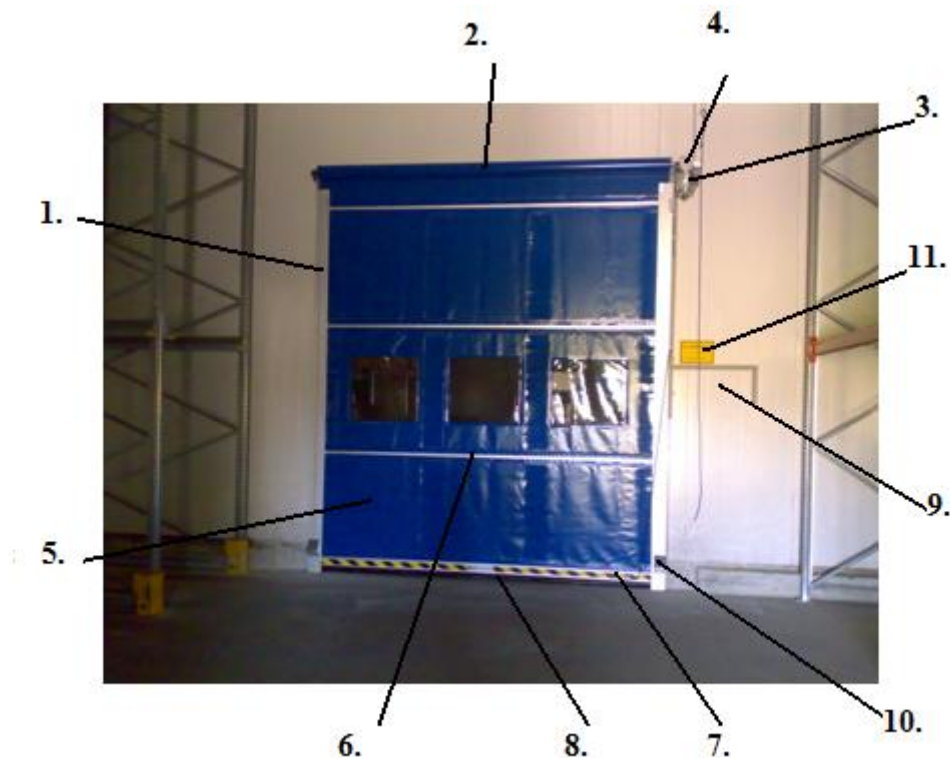
2 Automatdörrens uppgift och funktion

Automatdörrar kan anpassas till många olika användningsområden. Automatdörrar kan användas inomhus och utomhus. Användningsområdena har med tiden utvecklats med hjälp av konsumenternas behov. Automatdörrar lämpar sig bäst i sådana utrymmen där man vill undvika en snabb temperaturförändring. Industrier, butiker och många logistikcenter använder sig av automatdörrar i processanläggningar, lagerutrymmen och vid lastbryggor för att spara energi. Automatdörrar används också för att uppnå en bättre arbetsmiljö för personalen. Med en bättre arbetsmiljö menar jag att man med hjälp av att använda automatdörrar kan man minska på ljud, buller och vinddrag. I butiker används automatdörrar främst p. g. a de nya säkerhetskraven som har skärpts på nya byggnader, vilket betyder att man inte längre kan använda sig av vanliga mekaniska dörrar. Fördelar med automatdörren är att den är enkel att kombinera med säkerhetsutrustningar och att synkronisera med övervakningskameror, elektroniska personalkort och brandalarm.

Automatdörren gör det möjligt att övervaka och begränsa trafiken mellan affären och lagerutrymmena. Tidigare använde man vanliga pendeldörrar och skjutdörrar i lagerutrymmena, när man nu mera använder sig av automatdörr eftersom den inte använder något golvutrymme i drift. Automatdörren kan användas i lokaler med till exempel höga truckar och kranbanor i taket eftersom de rullas ihop kompakt och inte upptar någon plats. Industrier använder även automatdörrar i kalla lagerutrymmen och maskinhallar där man vill ha en möjlighet att tillfälligt kunna värma upp en liten del av enheten snabbt och effektivt vid behov samt för att kunna begränsa och övervaka trafiken. Intresset för automatdörrar har även ökat inom lantbruksbranschen var man nu allt oftare delar upp ladugårdar, svinhus, hönshus och lagerbyggnader i olika avdelningar för att uppnå de nya hygienkraven. Man kan väl säga att konsumenterna är de bästa marknadsförarna, eftersom de hjälper till med att utveckla automatdörren, då de ställer stora krav på sin automatdörr som skall anpassas till något visst användningsområde med specialfunktioner. På detta vis har automatdörrens användningsområden, funktion och uppgift utvecklas under åren.

2.1 Huvuddelar

Figur 1 beskriver en typisk automatdörr och dess delar. En teknisk ritning finns i bilaga 2.



Figur 1. En standard automatdörr.

1. Vertikala aluminiumskenor: där rör sig dörrens flexibla portduk.
2. Rullen: vid öppning av dörren rullas portduken runt rullen. Rullen är utrustad med rullager som är fästa vid den vertikala aluminiumramen.

3. Dörrmaskineriet: roterar på rullen. Den är fäst i rullens axel och består av en el-motor utrustad med broms som sedan är fastmonterad i en spiralväxellåda som har inbyggda gränslägesbrytare.
4. Momentspak: finns mellan maskineriet och ramen. Den består av en gummidyna vars uppgift är att minska på vridmomentet vid öppning och stängning av dörren.
5. Flexibel portduk: duken som öppnar och stänger dörröppningen.
6. Vindbalk: en eller flera balkar som är fastsatta i portduken ger ett bra skydd mot negativt lufttryck och måttlig vindstyrka.
7. Bottensektionen: en fast golvtättningsprofil märkt med varningsrand.
8. Säkerhetsprofil: i bottensektionens undre kant varande säkerhetsmodul.
9. Styrskåp: elcentralen som innehåller dörrens styrlogik. Installeras bredvid dörrkarmen. Bilaga 1 beskriver rulldörrens styrschema.
10. Impulsapparater: menat för stängning och öppning av dörren.
11. Varnings- och instruktionsskyltar: varnar för dörrautomatik och ger instruktioner om dörrens funktion.

Dörrens portduk: vid en standardleverans är portduken av dubbel PVC- plast belagd polyester-väv. Portduken är förstärkt med aluminiumribbor vilket ger ett bra skydd mot luftsug och måttlig vindstyrka. Alla fyllnader är utbytbara.

Dörrens maskineri: består av en spiralväxellåda med en inbyggd gränslägesbrytare och av en enhastighetsmotor som drivs av en trehastighetsmotor som har en inbyggd mekanisk broms. Bilaga 3 beskriver motorn. Bilaga 4 beskriver växellådan.

Motoreffekten är 0,55 kW eller 0,9 kW beroende på önskad hastighet eller portdukens massa. Dörren kan även levereras med en tvåhastighetsmotor och då är öppningshastigheten dubbelt så stor jämfört med stängningshastigheten. I en standardleverans är motorn av skyddsklass IP54. Dörrmaskineriet är fäst med en motorgummidyna i dörramen samt maskineriet är direkt kopplat till rullen. Vid elavbrott kan dörren drivas manuellt.

Styrskåp: logikmodulen ansvarar för dörrens funktion vars styrspänning är 24 V DC. I styrskåpet finns också öppnings- och stängningsknapp samt stoppknapp. Styrskåpet är i en standardleverans av skyddsklass IP54. Utformning av alla kontrollenheter baseras på moduler och det är möjligt att uppgradera eller nedgradera till någon annan modul med ökad eller minskad säkerhet och mer automation eller mindre automation. Figur 2 beskriver styrskåpets utseende. (Fenmer, 2009)

2.2 Användningsområde

Bullerskyddsdörrar

Automatdörrar kan med fördel användas för att avskärma störande buller. Det kraftiga portbladet dämpar buller upp till 25 dB vid 2000 Hz. Eftersom portarna är så snabba och lättmanövrerade kan man vara säker på att de används kontinuerligt och inte lämnas öppna såsom ofta är fallet med otympligare konstruktioner. En erfarenhet är, att efter installation av en rulldörr i en öppning, sjunker bullernivån ca 10 dB vilket anses vara mycket bra.

Renrumsdörrar

Automatdörrar monterade mot ett renrum öppnar och stänger snabbt och hjälper därför till att hindra dammspridning. Ofta sätts två portar i sluss och portarna regleras så att endast en port i gången kan vara öppen. Rulldörren har ett portblad som inte alstrar statisk elektricitet och därför inte binder damm. Portarna kan levereras med rostfri beklädnad. Automatdörr används ofta även för gångtrafik och det kan därför vara viktigt att dörren är utrustad med nödöppningssystem så personalen inte blir instängd vid ett strömavbrott.

Processdörrar

Processdörrar är dörrar som specialtillverkas för användning i olika industriella processapplikationer. Dörrarna kan vara mer standardbetonade, men är oftast anpassade till brukarens speciella krav. Automatdörrar utsätts ibland för extrema temperaturer i hårdugnar med temperaturer upp till +250⁰C i bilindustrier.

Maskinskyddsportar

Maskinskyddsportar är extremt användbara. Genom att de kan placeras nära arbetsstället minskas ställtiderna jämfört med t ex en ljusbom. De små inbyggnadsmåtten gör det också lätt att placera porten framför en maskininstallation. Konstruktionen på dörren är sådan att den inte ligger i ingrepp vid normal drift och den är därför inte utsatt för slitage. Portarna har extremt få slitdelar varför de tål miljontals öppningar med ett minimalt underhåll.

Läkemedelsportar

Läkemedelsportar har en vid användning i läkemedelsindustrin. Kravet på separation av lokaler som tillhör olika zoner gör att man behöver effektiva, täta och snabba portar som inte upplevs som ett hinder av produktionspersonalen. Snabbbrullportarna används ofta även för gångtrafik och det är därför viktigt att dörren utrustas med nödöppningssystem så personalen inte kan bli instängd vid ett strömavbrott. Dörrarna har ett portblad som inte alstrar statisk elektricitet och därför inte binder damm. Portarna kan levereras med rostfri beklädnad.

Livsmedelsdörrar

Inom livsmedelsindustrin använder man ofta automatrulldörrar. Kravet på separation av lokaler som tillhör olika zoner eller har olika temperaturkrav gör att man behöver effektiva, täta och snabba dörrar som inte upplevs som ett hinder av produktionspersonalen. Dörrarna är utrustade med ett portblad som är lätt att hålla rent och som dessutom är godkänt för användning i direktkontakt med livsmedel. Det sömlöst infällda siktfältet skapar inte heller några skarvar som försvårar rengöringen. Dörrarna kan levereras med rostfri inklädnad. Automatdörrarna används ofta även för gångtrafik och därför är det viktigt att dörren är utrustad med nödöppningssystem så personal inte kan bli instängd vid ett strömavbrott.

Transportbandsdörrar

En automatsdörr lämpar sig bra över en transportbana genom en vägg och är ett energieffektivt sätt att transportera varor ut- eller in i en anläggning. Dörren är lätt att styra för att snabbt släppa igenom gods som anländer på transportören och för att lika snabbt stänga igen när godset passerat. Dörrens styrsystem är förberett för att ta emot öppna- och stängsignaler från transportörens styrsystem och för att lämna klarsignal när porten har öppnat respektive stängt. Dörrarna kan anpassas för olika förhållanden och öppningsstorlekar från 50 x 50 upp till 6000 x 6000 mm.

Frysrumsdörrar

I öppningar till frysrum är det tuffa tag som gäller. Kylan och den dåliga sikten gör att extra stora krav ställs på portens snabbhet och tålighet. En automatsdörr installerad på frysrummets utsida är den bästa lösningen, kompletterad med en manuell isolerad frysport på insidan av frysrummet. På grund av risken för på isning på insidan av frysrumsoppningen och problemet med service i frysrumsmiljö är det olämpligt att montera den maskindrivna porten inne i frysrummet.

Kylrumsdörrar

Kylrumsdörrar till kylrum är viktiga för att man skall klara krav på kvalitet och energihushållning. Eftersom de flesta kylrumsdörrar används frekvent är det automatsdörrar som gäller. Dörrens isolation är här oftast av underordnad betydelse, men om man finner det lämpligt kan man komplettera med en manuell isolerad dörr att användas under icke-arbetsdagar. Många har försökt konstruera kombinationsportar av olika typer, men det har visat sig att sådana portar klarar slitage betydligt sämre och vid en eventuell kollision med en sådan port uppstår längre driftstörningar. De flesta kylrum saknar gångdörrar och då är det viktigt att dörren är utrustad med nödöppningssystem så personalen inte blir instängd vid ett strömbrott.

Butiksdörrar

Automatdörrar har blivit en standard för många butikskedjor. Dörrarna har blivit populära för sin enkelhet och tillförlitlighet. Största användning har portarna mellan butik och lager där de kan styras så att man vid vissa tider måste använda kod eller kort för att få tillträde till lagret. Eftersom dörren kan förses med nödöppningssystem kan de även användas i de öppningar som är betecknade som nödutgångar.

Lagerdörrar

Dörrar till lager får tåla hårda tag. Hög öppningsfrekvens i kombination med högt tempo ställer krav på portens öppningsautomatik och portens tålighet. Automatdörrarna är populära i dessa öppningar, dels för att de tål slitaget, dels för att de snabbt kan sättas i drift igen efter en eventuell kollision. Automatdörren kan även utrustas med en motvikt som gör det möjligt att öppna dörren manuellt, vilket gör att man alltid snabbt kan öppna upp porten även vid en driftstörning, t ex strömavbrott.

Interiördörr

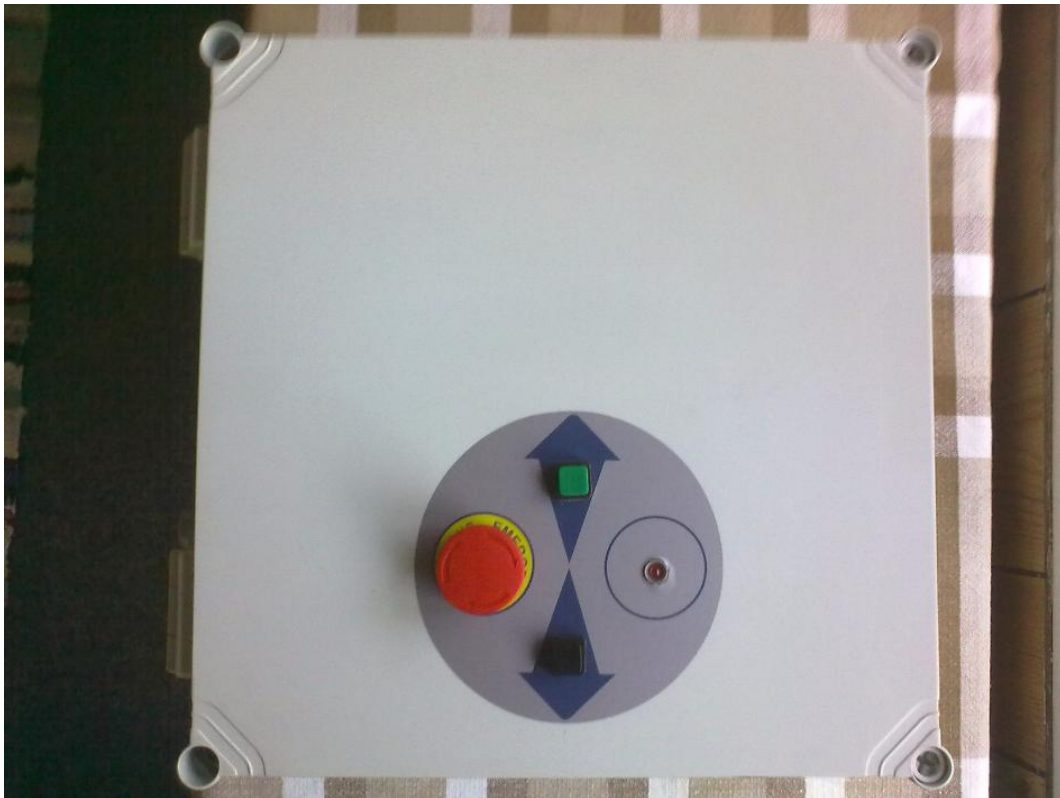
Industridörr i innemiljö- då talar vi bara om snabbrullportar. Ingen annan porttyp klarar av de krav på snabbhet och slittålighet som ställs här. Automatrulldörr med lämplig öppningsautomatik och ett klart siktfält är den optimala lösningen. Dörrens öppningshastighet och öppningsautomatik skall väljas med hänsyn till den aktuella trafiksituationen. Tanken med dessa portar är att de skall vara öppna så kort tid som möjligt men ändå inte vara ett hinder för de som arbetar i miljön. (Nordicdoor, 2009)

3 Problem vid användning av automaddörrar

Automaddörrarna i sig själv är mycket driftsäkra bara man utför grundservicen som skall utföras med ett till tre års intervaller beroende på användningsområdet. Automaddörrarna går mera sällan sönder av sig själv. Den vanligaste orsaken, som leder till reparationsåtgärder är att ett främmande föremål har stött till dörrens säkerhetsutrustning eller konstruktion. Automaddörrar som får en funktionsstörning på en processlinje kan i värsta fall leda till produktionsstopp för ett företag, vilket inte är önskat. Då är det till en stor fördel om man har planerat automaddörrens konstruktion så att man snabbt och enkelt kan byta ut de antastade delarna som utsatts för något främmande föremål, så att produktionsstoppet blir så kort som möjligt.

4 Gamla styrkonstruktionen

På den nuvarande automatdörren kan kunden inte själv veta vad som orsakat att dörren slutat att fungera. Styrcentralen för automatdörren har ingen sorts informationstavla där man kunde avläsa felkoder eller fel.



Figur 2. Gamla styrcentralen.

4.1 Problemet med den gamla styrkonstruktionen

Problemet med den nuvarande konstruktionen på rulldörren är att den inte tillåter enkla och snabba reparationer. Alla funktionsstörningar som uppstår leder till ett längre avbrott. För att åtgärda små funktionsstörningar krävs nu alltid utbildad servicepersonal.

5 Nya styrkonstruktionen

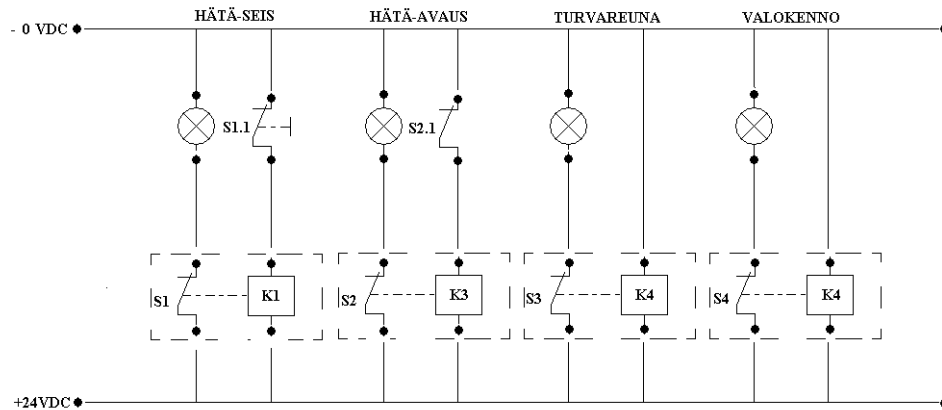
Den nya styrkonstruktionen har en klar och tydlig informationstavla som lätt och enkelt kan avläsas och som direkt informerar vilken komponent som gått sönder. Den nya informationstavlan baserar sig på min forskning som jag gjort i slutarbetet. Efter att jag hade undersökt gamla reparationsrapporter många år bakåt, kom det fram att produktionsstoppen till största del orsakats av att någon säkerhetsmodul fått en störning. Därefter konstruerade jag en lysdiodinformationstavla som berättar var störningen ligger. Eftersom störningarna i medeltal nästan alltid ligger i säkerhetsutrusningarna, så begränsades informationstavlans funktionsområde till säkerhetsutrusningarna.



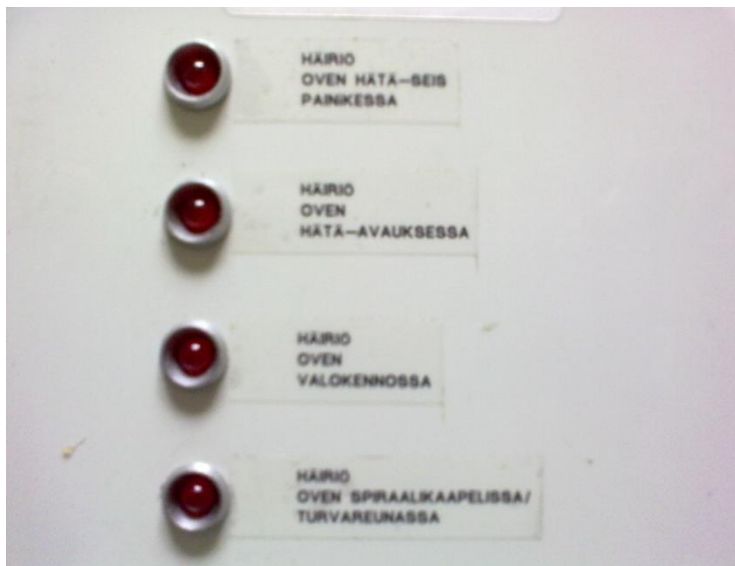
Figur 3. Nya styrcentralen.

5.1 Nya styrkonstruktionens kretsschema

S2.1



Figur 4. Informationstavlans kopplingsschema.



Figur 5. Bild på informationstavla.

5.2 Problem med den nya styrkonstruktionen

Informationstavlan som fungerar med lysdiodindikatorer informerar om det har uppstått en funktionsstörning i dörren. I teorin låter det som en bra ide och med den nya lysdiod-tavlan var det möjligt att få fram var störningen ligger. I praktiken var det inte riktigt så enkelt p.g.a att man måste komma ihåg konsumenternas säkerhet, det vill säga att det inte får finnas några riskfaktorer för att någon skulle utföra en sådan reparation som bara får utföras av utbildad servicepersonal. Det var orsaken till att lysdiodtavlans information begränsades till störningar i säkerhetsutrustningar. I medeltal ligger störningarna till största delen i någon av säkerhetsutrustningarna.

6 Den aktuella dörrkonstruktionen och förbättring av den

Att utveckla den aktuella automatdörren var en stor utmaning för mig med tanke på att den aktuella dörren redan var rätt så driftsäker och konstruktionen väl planerad. Jag började med att undersöka gamla reparationsrapporter för att reda ut automatdörrens svaga sidor. Det visade sig att reparationskostnaderna var det största problemet. Redan en liten funktionsstörning leder till dyra reparationer. I mitt examensarbete har jag strävat till att man skall kunna utföra snabbare, enklare och förmånligare reparationer.

En förutsättning för att utföra förmånliga reparationer är inbesparning av reparationstid.

För att kunna spara på tiden måste reparationerna vara enkla och snabba och för att kunna utföra snabba reparationer måste man veta exakt var felet ligger.

Dessa tre saker har jag förverkligat kort på följande sätt.

1. En lysdiodalarmtavla som informerar om det uppstått en funktionsstörning i systemet. Med hjälp av ledindikatorerna kan kunden själv enkelt kontrollera vad som orsakat att dörren slutat fungera. Lysdiodtavlan informerar var störningen ligger eller vad som har gått sönder. Om en störning har varit orsaken till stoppet så kan kunden själv nu åtgärda problemet genom att kvittera störningen.

2. Metoden ”Plug and Play”.

Den vanligaste orsaken som leder till en reparationsåtgärd är att ett främmande föremål har stött till dörrens säkerhetsanläggning eller konstruktion. Då ett föremål har stött ihop med dörren är det oftast säkerhetsanläggningen som tar skada. För att försnabba reparationerna av säkerhetsanläggningar har jag planerat om dörrens konstruktion så att man snabbt och enkelt kan byta ut komponenterna som tagit skada av stöten med metoden ”Plug and play” vilket betyder att man inte behöver utföra några elkopplingar då man byter ut en komponent som gått sönder.

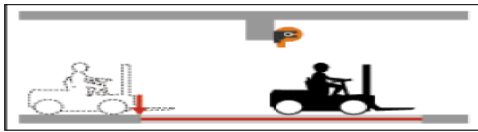
3. Snabbare och förmånligare reparationer.

Slutresultatet då man kombinerar dessa två föregående förändringar som jag utfört gör det nu möjligt för Fenmer att erbjuda snabbare och förmånligare reparationer. Med den nya alarmtavlan uppstår det inte längre någon död tid under en reparation. Med det menar jag att man inte längre behöver lägga ner någon tid på att utföra en manuell felsökning. Man kan nu avläsa från alarmtavlan var störningen ligger och genast påbörja reparationen. Övriga fördelar med den nya dörrkonstruktionen är att Fenmer nu kan erbjuda sina kunder möjlighet att själv utföra små reparationer.

7 Vidareutvecklingsmöjligheter

Ytterligare tillbehör till Fenmers dörrar, som t.ex. induktionsslinga, fotoceller, radar, radio, dragrepskontakt, luftsluss och reducerad öppningshöjd, finns tillgängliga.

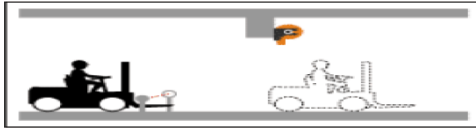
Bilder på olika styrsystem som visar närmare hur de olika styrsystemen fungerar.



Figur 6. Manövrering med induktionsslinga.

7.1 Induktionsslinga

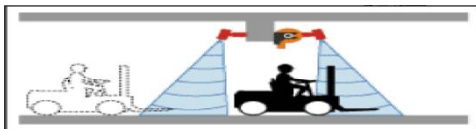
För automatisk manövrering, avsett endast för fordonstrafik. En slinga i golvet eller marken på båda sidor av porten känner av passerande fordon. Porten öppnas när ett fordon kör in i området där slingan är placerad och håller den öppen så länge fordonet befinner sig i området. Slingan känner inte av fotgängare.



Figur 7. Manövrering med fotocell.

7.2 Fotocell

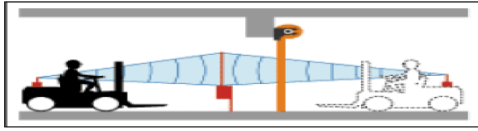
För automatisk manövrering i korridorer etc, där fotoceller ger signaler att öppna porten när fotgängare och fordon bryter strålen. Fotocell kan även användas som säkerhetsfunktion genom placering i portlinjen. Säkerhetsfotocell rekommenderas vid automatisk stängning.



Figur 8. Manövrering med radardetektorer.

7.3 Radardetektor

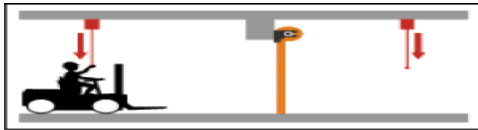
För automatisk manövrering, där en detektor känner av rörelser i ett visst inställt område. Porten stängs automatiskt efter passage eller när rörelserna upphör.



Figur 9. Manövring med radiofjärrkontroll.

7.4 Radiofjärrkontroll

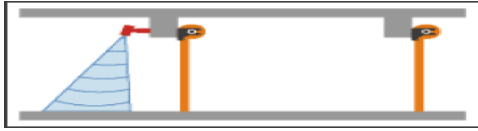
För manuell manövrering med fjärrkontroll från fotgängare och fordon. Med fjärrkontrollmanövrering kan trafiken begränsas till endast auktoriserade användare. Fjärrkontrollen finns som hand- eller fordonsbaserad med upp till 100 kanaler för olika portar. En timer reglerar automatisk stängning efter passage.



Figur 10. Styrning med dragrepskontakter.

7.5 Dragrepskontakt

För manövrering av fotgängare och från fordon med öppen förarplats. En timer reglerar stängning av porten automatiskt efter passage.



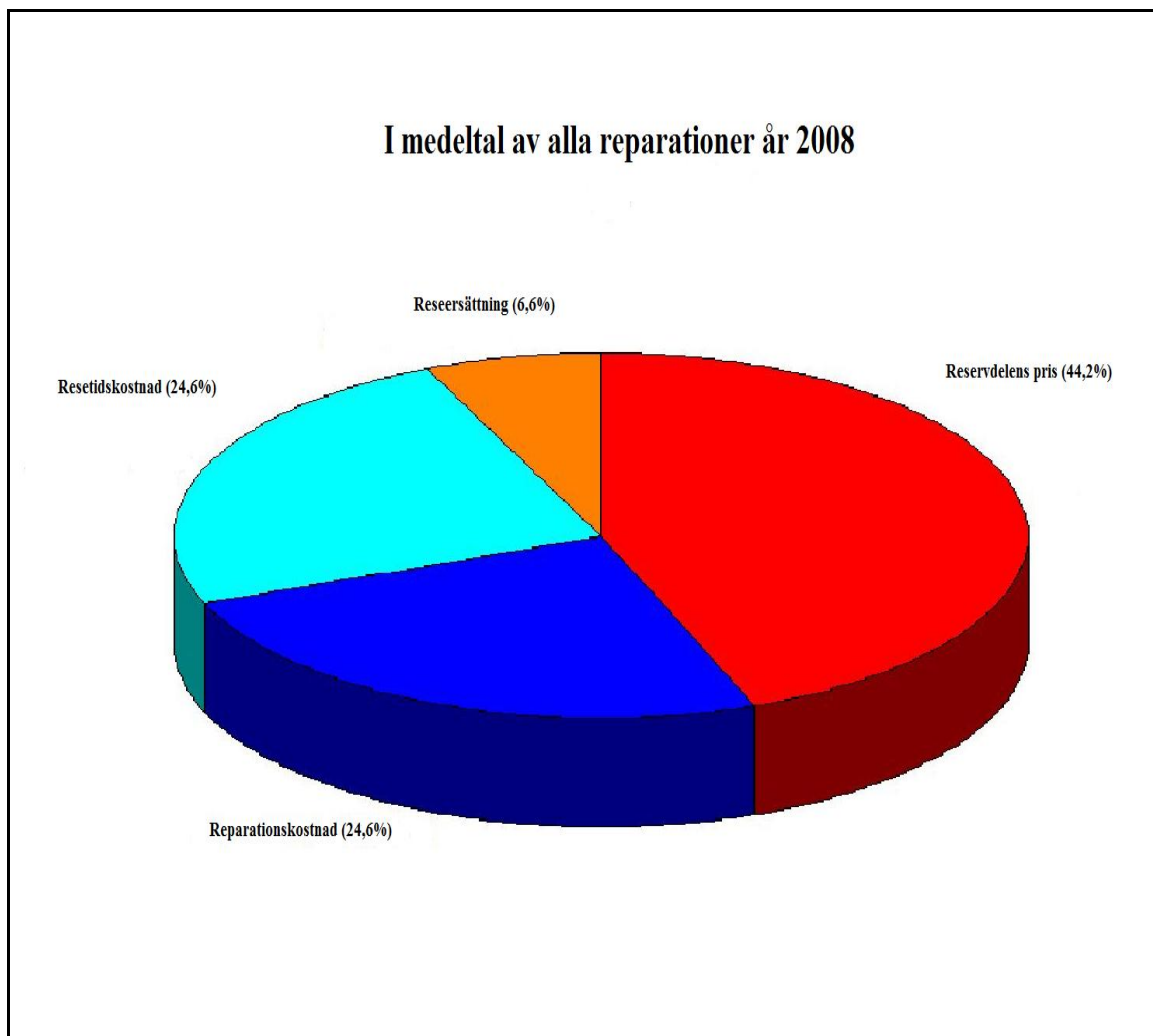
Figur 11. Manövrering med luftsluss.

7.6 Luftsluss

För att hålla jämn inomhustemperatur. Öppningssystemet är konstruerat med två snabbverkande automatdörrar som minimerar dörröppningstiderna. Portarna kan manövreras automatiskt eller manuellt. Vid det automatiska öppningssystemet öppnas den andra dörren automatiskt när den första dörren stängts. Öppningssystem aktiveras av bara en öppningssignal. Båda dörrarna stängs automatiskt efter en visst förvald tid. Luftslussen fungerar på samma sätt från båda håll. Trafikljus kan monteras som tillval. Vid manuellt reglerat öppningssystem manövreras varje port separat. En spärrfunktion gör att båda dörrarna inte kan öppnas samtidigt. (Nordicdoor, 2009)

8 Jämförelse av reparationstider och kostnader

Diagrammet i figur 12 beskriver hur reparationskostnaderna i medeltal har indelats under året 2008.



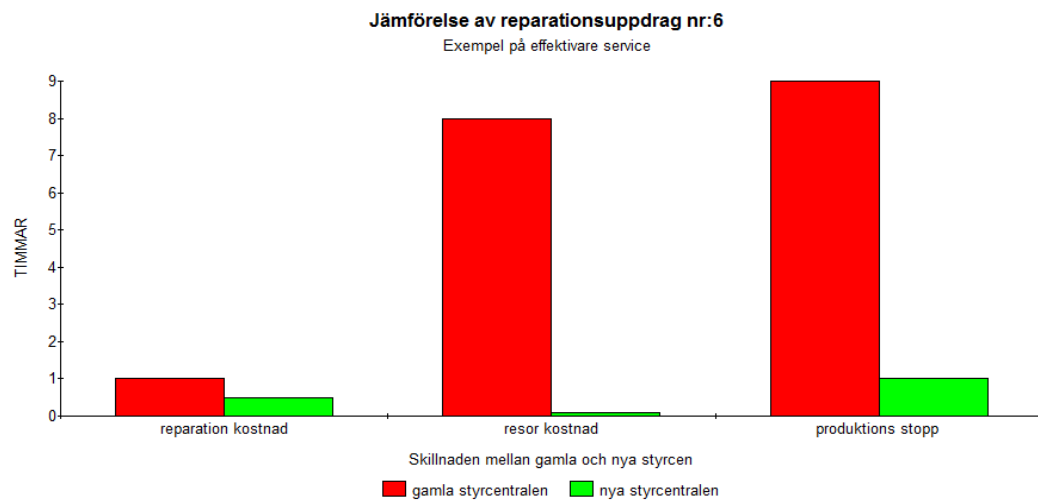
Figur 12. Diagram för reparationskostnader.

I tabell 1 hänvisas hur mycket man skulle ha kunnat spara med den nya lysdiodtavlan på reparationstiden på tio uppdrag.

Exempel av reparations uppdrag 2008 femmer OY									
Uppdrag	Ort	Rese- ersättning	Resetid / min 0.5 tim.	Reparation- tid / min 1tim.	Orsak till reparation	Åtgärdding av störingen	Reserv del	Övrigakostnader förkunden	
1	Esbo	102km	2	1	fotocell	återställning	0	ingen	
2	Kerava	6km	0.5	1	motor	byte	1	ingen	
3	Forssa	220km	4	1	nödöppning	återställning	0	helt tillägg	
4	Hyinge	74km	1.5	1	stopp knapp	återställning	0	ingen	
5	Lantis	161km	2	1	nödöppning	återställning	0	ingen	
6	Euraåminne	506km	8	1	fotocell	återställning	0	produktions stopp	
7	Kotka	240km	4	1	fotocell	återställning	0	produktions stopp	
8	Helsingfors	62km	1.5	1	stopp knapp	återställning	0	alarm tillägg	
9	Vanda	48km	1	1	fotocell	återställning	0	ingen	
10	Tusby	24km	0.5	1	nödöppning	återställning	0	ingen	
Uppdrag Med den nya informations tavlan skulle reparations tiden minskat så här mycket.									
drag	resor	resetid	reparation	totalt antal t.	behov av service man				
1	102km	2.00	1	3.00	nej				
2	6km	0.5	0	0.00	ja				
3	220km	4.00	1	5.00	nej				
4	74km	1.5	1	2.50	nej				
5	161km	2.00	1	3.00	nej				
6	506km	8.00	1	9.00	nej				
7	240km	4.00	1	5.00	nej				
8	62km	1.5	1	2.5	nej				
9	48km	1.00	1	2.00	nej				
10	24km	0.5	1	1.50	nej				
Totalt	1443km	24.5 tim.	9 tim.	33.5 tim.					

Tabell 1. Reparationsuppdrag.

Det här diagrammet är ett exempel på effektivare service med den nya styrcentralen jämfört med den gamla styrcentralen. Jämförelse av reparationsuppdrag nr:6 i tabell 1.



Figur 13. Diagram som beskriver reparationstid.

9 SLUTSATSER

Målet med examensarbetet var att få en driftsäkrare rulldörr med lägre driftskostnader. Problemet var den dåvarande rulldörrens konstruktion, som inte tillät enkla och effektiva reparationer. Genom ändring på dörrens elektroniska komponenter kan man göra snabba och enkla reparationer möjliga, utan att minska på kvaliteten.

Som resultat utvecklades en automatdörr som möjliggör förmånligare reparationer och ger Fenner möjlighet att erbjuda snabbare och förmånligare reparationer åt kunderna. De vanligaste slitagekomponenterna har blivit utbytta till "Plug and Play" metod som gör det möjligt för användarna att själva utföra små reparationer.

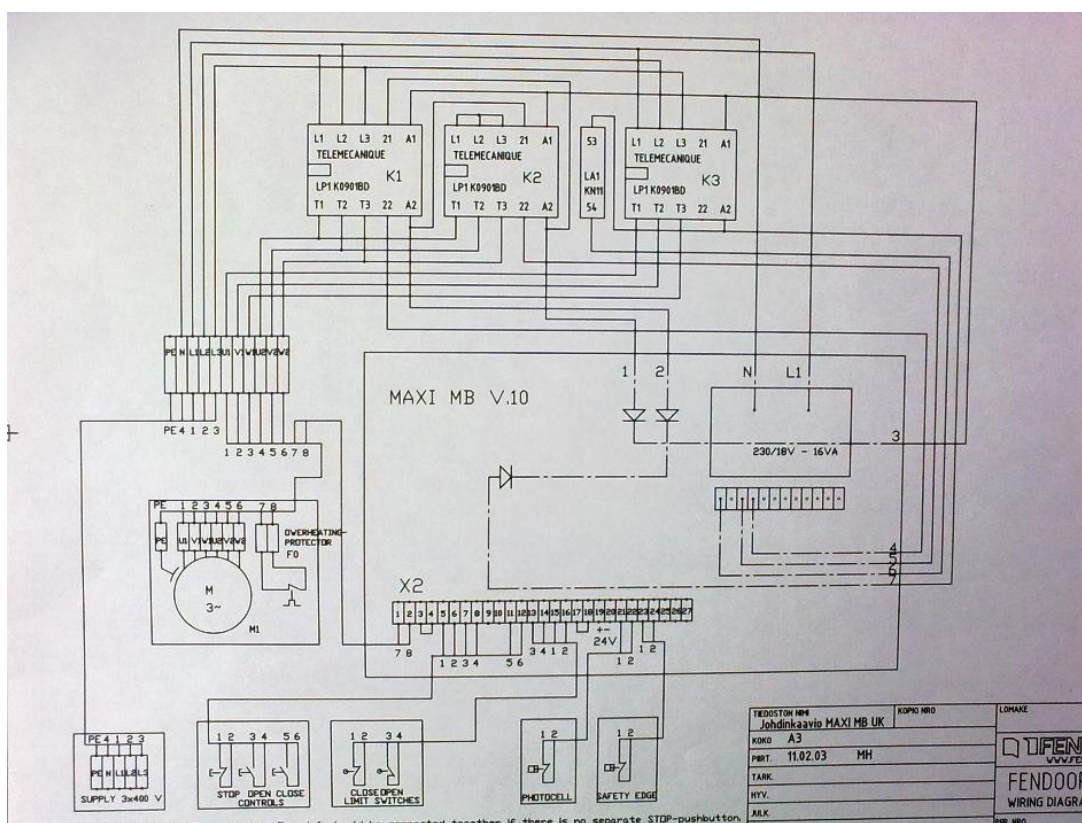
Slutarbetet berättar om automatdörrarnas användningsområden och uppbyggnad samt om utvecklingen som skett på automatdörrens styrsystem. Tyngdpunkten i arbetet kretsade kring automatdörrens planering, så att man kunde uppnå kostnadseffektiv service.

KÄLLOR

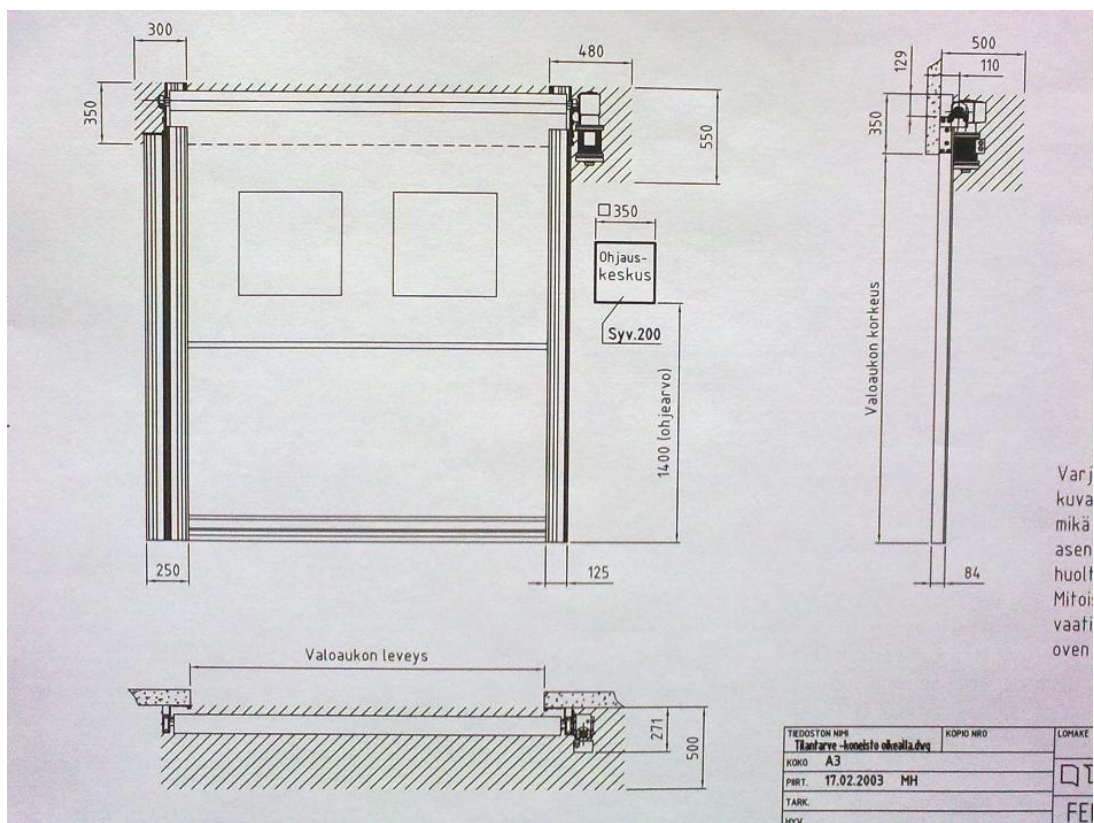
- /1/ VD Hyrsky, Veli-Matti, Fenmer 2009: Intervju [muntl.] 1.7.2009
- /2/ Kontorscheff Patala, Selja, Fenmer. 2009: Intervju [muntl.] 19.8.2009
- /3/ Fenmer OY. 2009. [www] hämtat 21.8.2009. <http://www.fenmer.com>
- /4/ Nordic door AB. 2009. [www] hämtat 22.4.2009. <http://www.nordicdoor.se>
- /5/ Dalmatic A/S. 2009. [www] hämtat 19.12.2009. <http://www.dalmatic.com>
- /6/ Ovitor OY. 2009. [www] hämtat 20.12.2009. <http://www.ovitor.fi>
- /7/ Kolmeks Motors OY. 2009.[www] hämtat 20.12.2009. <http://www.kolmeksmotor.fi>

BILAGOR

Bilaga 1. Standard rulldörr styrschema.



Bilaga 2. Teknisk ritning av rulldörren.



Bilaga 3. Standard motor mjd-844b.



Bilaga 4. Standard växellåda.

